



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 29 412 A 1**

⑤1 Int. Cl. 5:
G 06 F 13/38

②1 Aktenzeichen: P 41 29 412.2
②2 Anmeldetag: 4. 9. 91
④3 Offenlegungstag: 18. 3. 93

AB

DE 41 29 412 A 1

⑦1 Anmelder:

NEC Electronics (Germany) GmbH, 8000 München,
DE

⑦4 Vertreter:

Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Körber, W., Dipl.-Ing.
Dr.rer.nat.; Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing.; Melzer, W.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

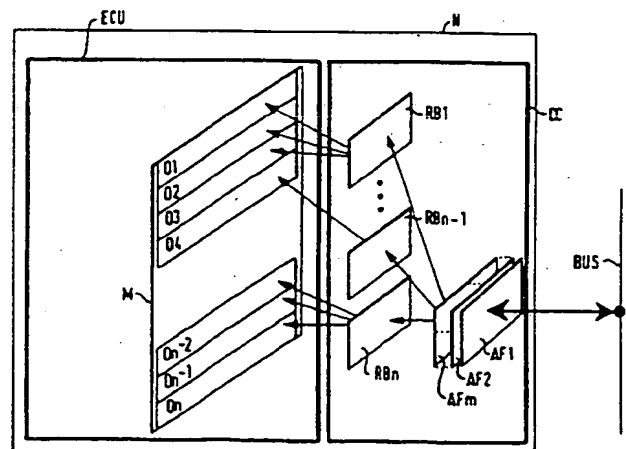
⑦2 Erfinder:

Turski, Klaus, 4000 Düsseldorf, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Datenübertragung und Datenverarbeitungsanlage mit verteilten Rechnerknoten

⑤7 Bei einem Verfahren zur Datenübertragung in einer Datenverarbeitungsanlage und bei einer Datenverarbeitungsanlage mit verteilten, untereinander über einen seriellen Daten-Bus (BUS) kommunizierenden Rechnerknoten (N), zwischen denen Objekte ausgetauscht werden, ist vorgesehen, daß ein auf dem BUS übertragenes Objekt in einem Rechnerknoten von mehreren Akzeptanz-Filtern (AF1, AF2, AFm) geprüft wird, denen jeweils mindestens ein Empfangspuffer (RB1, RBn-1, RBn) zugeordnet ist und daß das Objekt nach dem Empfangspuffer in einer Zentraleinheit zugeordneten Speicher (M) abgespeichert wird. Durch hierarchische Anordnung der Akzeptanz-Filter, eine wahlfreie Zuordnung zu den Empfangspuffern und eine Definition als Durchlaß- oder Sperrfilter ist es möglich, sehr flexibel nur erwünschte Objekte weiterzuleiten und somit eine optimale Konfiguration zur Verwaltung der Objekte eines Rechnerknotens vorzusehen.



DE 41 29 412 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung in einer Datenverarbeitungsanlage und eine Datenverarbeitungsanlage mit verteilten, untereinander über einen seriellen Datenbus kommunizierenden Rechnerknoten, zwischen denen Objekte ausgetauscht werden, die in einem Rechnerknoten auf ihrer Akzeptanz geprüft, zwischengespeichert und danach abgespeichert werden.

Datenverarbeitungsanlagen mit verteilten Rechnerknoten, die über einen seriellen Daten-BUS verbunden sind, finden überwiegend in industriellen oder automobilen lokalen Netzen Anwendung. Die Rechnerknoten umfassen dabei Datenverarbeitungsgeräte oder Signalverarbeitungsgeräte, die zu einer bestimmten Anwendung bestimmt sind. Hierzu zählt der Datenaustausch zwischen Steuergeräten, Sensoren und Stellern. Derartige lokale Netze arbeiten meist unter Echtzeitbedingungen, d. h. Rechenoperationen und Steuereingriffe müssen prozeßbegleitend in bestimmten Zeitfenstern erfolgen. Die jeweiligen Prozeßparameter müssen dabei rechtzeitig zu den einzelnen Rechnerknoten übertragen werden, um einen optimalen Prozeßablauf zu gewährleisten. Für ein lokales Netzwerk bedeutet dies, daß die Rechnerknoten ausreichende Verarbeitungskapazität zur Verfügung stellen.

Ein Beispiel für die oberen definierten Datenverarbeitungsanlagen ist das Controller Area Network (CAN), das ein Defacto-Standardprotokoll festlegt. CAN ist dem Open System Interconnection (OSI)-Referenzmodell angelehnt, das für offene Systeme empfohlen wird; die jederzeit um weitere Teilnehmer bzw. Rechnerknoten erweitert werden können. CAN unterscheidet verschiedene Ebenen, wie die physikalische Ebene, die Transferebene und die Objektebene. Die physikalische Ebene definiert im wesentlichen, wie Signale übertragen werden. Parameter dazu sind das Übertragungsmedium und die Signalpegel. Die Transferebene enthält den Kern des CAN-Protokolls. Sie bildet das Bindeglied zwischen der Objektebene und der physikalischen Ebene und ist verantwortlich für das Bit-Timing, die Synchronisation, die Festlegung des Objekt- bzw. Botschaftsrahmens, Übertragungsbestätigungen, Fehlererkennung und -behandlung sowie für die Arbitrierung, d. h. die Konfliktlösung, wenn mehrere Rechnerknoten gleichzeitig Zugriff auf den BUS nehmen. Die Objektebene schließlich ist verantwortlich für die Objekt- bzw. Botschaftsfilterung sowie für die Behandlung der Objekte, die einer übergeordneten Anwendungsebene zugeordnet sind. Objekte bzw. Botschaften werden dabei in beiden Richtungen von und zu verschiedenen Anwendungsebenen über den BUS und jeweils zwischengeschaltete physikalische Ebenen, Transferebenen und Objektebenen übertragen. Die physikalische Ebene und die Objektebene können abhängig von der jeweiligen Implementierung variieren.

Die Grundidee des CAN-Protokolls basiert auf der Vorstellung eines gemeinsamen virtuellen Datenspeichers für alle Knoten einer oben definierten Datenverarbeitungsanlage, bei dem das Netzwerk durch seinen Aufbau die Aufgabe übernimmt, die Daten dieses gemeinsamen virtuellen Speichers zu aktualisieren. Nach dem Protokoll werden die von einem Knoten über das Netz zu übertragenden Daten zu Mitteilungen bzw. Objekten zusammengefaßt, die einem Datenrahmen entsprechen. Im Datenrahmen sind verschiedene Felder definiert, die beispielsweise den Beginn und das Ende

des Rahmens angeben und das eigentliche Datenfeld festlegen. Jedes Objekt, das durch den Datenrahmen festgelegt ist, enthält nach einem Start-Bit des Rahmens einen Kopfteil (Identifizier), der den Datennamen und eine Priorität des Objekts festlegt, durch die der Zugang zum BUS bestimmt wird. Der Wert des Kopfteils bestimmt also die kollisionsfreie Arbitrierung auf dem Netzwerk. Nach dem CAN-Protokoll ist der Kopfteil 11 Bit lang.

Die über den BUS zu übertragenden Mitteilungen bzw. Objekte müssen innerhalb eines Rechnerknotens verwaltet werden. Die Übertragung selbst ist dabei eine Breitbandübertragung, d. h. ohne Adressierung eines bestimmten Empfangsknotens. Ein auf dem BUS zu übertragendes Objekt gelangt deshalb zunächst an sämtliche potentiellen Empfänger, die dann entscheiden müssen, welche Mitteilungen bzw. Objekte aus dem Nachrichtenstrom jeweils empfangen werden sollen. Das Herausfiltern der jeweils wichtigen Objekte aus dem Nachrichtenstrom erfolgt anhand der Kopfteile der Objekte.

Für die in der Objektebene stattfindende Filterung der Objekte auf Akzeptanz und die Priorität zur Beurteilung sind Steuerungseinrichtungen bekannt, die grundsätzlich nach zwei verschiedenen Optimierungsansätzen arbeiten. Diese Optimierungsansätze beziehen sich auf unterschiedliche Implementierungen der Objektebene, für die sich die Bezeichnungen Voll CAN (Full CAN) und Basis CAN (Basic CAN) durchgesetzt haben.

Ein Beispiel für eine Voll-CAN-Implementierung ist aus der DE-PS 35 06 118 bekannt. Die implementierte Objektebene führt die gesamte Daten- bzw. Objektverwaltung auf dem Netz unabhängig von der angeschlossenen Zentraleinheit (CPU) des Rechnerknotens aus. Dies ist in Fig. 1 dargestellt. Der Rechnerknoten FN enthält eine elektronische Kontrolleinheit FECU mit einer Zentraleinheit und eine Steuereinrichtung FCC. Die Steuereinrichtung ist mit dem Daten-BUS verbunden und enthält ein Akzeptanz-Filter AF, einen Empfangspuffer RB und einen Speicher M. Auf dem BUS übertragene Daten gelangen zunächst zu dem Akzeptanz-Filter AF, das prüft, ob die Objekte für die Verwaltung im Rechnerknoten bestimmt sind. Ober den Empfangspuffer RB werden die Objekte dann einzelnen Adressen des Speichers M zugeordnet. Die Verwaltung der Objekte 01, 02, ... 0n im Speicher M wird von der Steuereinrichtung FCC übernommen. Der Speicher H ist dabei als Zweitspeicher (Dual Port Memory) ausgelegt, der die Objekte bzw. die Objektdaten der Zentraleinheit in der elektronischen Steuereinrichtung FECU und andererseits dem BUS zur Verfügung stellen kann. Die Anordnung gemäß Fig. 1 hat den Vorteil, daß keine Leistung mit der Zentraleinheit für die Objektverwaltung erforderlich ist, jedoch steht dem bei bekannten Steuereinrichtungen der Nachteil gegenüber, daß nur eine sehr begrenzte Anzahl von Objekten bzw. Mitteilungen verwaltet werden kann. Da jede einzelne Empfangs- bzw. Sendem Mitteilung als ein statisches Objekt im Speicher geführt wird, das einen entsprechenden Speicherbereich belegt, selbst wenn ein Objekt nur sehr selten oder nur in Ausnahmesituationen auftritt, ist die mögliche Anzahl von Objekten durch die Speicherfähigkeit des Zweitspeichers, d. h. die Integrationsdichte beschränkt. Bei der Basis-CAN-Implementierung übernimmt die in der elektronischen Kontrolleinheit enthaltene Zentraleinheit die gesamte Objektverwaltung, Fig. 2. Ein Rechnerknoten BN mit einer elektronischen Steuereinheit

BECU, die eine Zentraleinheit und einen Speicher M enthält, weist weiterhin eine Steuereinrichtung BCC auf. Die Steuereinheit BCC übernimmt die Vermittlung der Objekte zwischen dem BUS der elektronischen Steuereinheit BECU. Die Steuereinheit enthält dabei ein Akzeptanz-Filter AF und einen Eingangspuffer RB. Nach Durchlaufen dieser beiden Elemente wird ein empfangenes Objekt in den von der Zentraleinheit verwalteten Speicher M abgespeichert. Die Objekte sind in dem Speicher Adreßbereichen zugeordnet. Selbstverständlich können auf umgekehrtem Weg Objekte von der Zentraleinheit an den BUS übertragen werden. Die Verwaltung der Objekte erfolgt in diesem Fall dynamisch und bietet den Vorteil eines reduzierten Schaltungsaufwands bei einer theoretisch unbeschränkten Anzahl von zu verwaltenden Objekten. Je nach Objektkonfiguration muß die Zentraleinheit nicht interessierende, aber häufig auftretende Objekte neben weniger häufig auftretenden, aber besonders interessierenden Objekten verwalten. Bei einer ungünstigen Objektkonfiguration und einer hohen BUS-Last ist die Zentraleinheit sehr stark ausgelastet. Durch die Belastung mit zum Teil nebensächlichen Verwaltungsaufgaben kann die Zentraleinheit möglicherweise keine ausreichend große Kapazität für die Verwaltung und Verarbeitung wichtiger Funktionen aufweisen.

Bei heutigen Steuereinrichtungen, beispielsweise dem Baustein PCA82C200 der Fa. Phillips, ist nur ein Akzeptanz-Filter AF vorgesehen, das je nach Lage der zu empfangenden Objekte eines Rechnerknotens im Objekt- bzw. Adreßraum des Speichers zu einer unzureichenden Vorfilterung führt. Ein übliches Akzeptanz-Filter besitzt die Bitbreite 8 und enthält verschiedene Register. Ein Register ist für ein 8-Bit breites Codewort vorgesehen, ein anderes für ein Maskenwort. Das Codewort und das Maskenwort werden miteinander logisch verknüpft, wodurch sich ein Vergleichswort ergibt, das mit den 8 am höchsten gewichteten Bits des 11-Bit langen Kopfteils eines Objekts bzw. einer BUS-Mitteilung verglichen wird. Entsprechend der vorgegebenen Vergleichsprozedur werden Objekte, bei denen der Vergleich positiv ausfällt, in den Empfangspuffer eingeschrieben und somit akzeptiert. Diese Objekte müssen von der angeschlossenen Zentraleinheit weiterverarbeitet und verwaltet werden. Es ist unvermeidlich, daß dabei auch Mitteilungen das Akzeptanz-Filter passieren, die von dem Rechnerknoten eigentlich nicht empfangen werden sollten und deshalb von der Zentraleinheit verwaltet, aber verworfen werden müssen. Hat beispielsweise der Knoten eine Mitteilung zu empfangen, die in unmittelbarer Nähe zu einer häufigen Mitteilung liegt, die nicht empfangen werden muß, aber in das Fenster des Akzeptanz-Filters fällt, so muß die Zentraleinheit das Objekt zunächst empfangen und danach verwerfen.

Aus der vorstehenden Implementierung ergibt sich der Nachteil, daß die kleinste Menge von Objekten, die aufgrund der Anordnung des Akzeptanz-Filters zum Empfang freigegeben werden kann, aus 8 benachbarten Objekten besteht. Dies kann bei ungünstiger Objektkonfiguration und -häufigkeit zu einer unerwünscht hohen Belastung der Zentraleinheit führen. Weiterhin besteht der Nachteil, daß die Topologie des Akzeptanz-Filters sehr unflexibel ist. Es lassen sich nur Durchlaßbereiche definieren, die eine feste Breite besitzen und sich periodisch im Adreß- bzw. Kopfteilraum der Objekte fortsetzen lassen. Die bekannte starre Topologie führt deshalb ebenfalls zu einer u. U. unerwünscht hohen Belastung der Zentraleinheit.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Datenübertragung und eine Datenverarbeitungsanlage der eingangs genannten Art vorzusehen, mit dem sich bei dynamischer Objektverwaltung die Belastung der Zentraleinheit verringern läßt und das eine für einen jeweiligen Rechnerknoten optimale Konfiguration zur Objektverwaltung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zur Datenübertragung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und bei einer Datenverarbeitungsanlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 7 gelöst.

Die Erfindung bietet den Vorteil, daß der Gesamtstrom an Empfangsmitteilungen sich auf mehrere Empfangspuffer verteilen läßt. Für häufige Empfangsmitteilungen, die einen hohen Verwaltungsaufwand bei dynamischer Objektverwaltung erfordern, lassen sich exklusive Empfangspuffer spezifizieren, die eine quasi statische Objektverwaltung ermöglichen, so daß die Zentraleinheit diese Mitteilungen nur bei Bedarf zu lesen braucht und nicht bei jedem Empfang verwalten muß. In ähnlicher Weise erlaubt die Mehrzahl von Akzeptanz-Filtern eine Anpassung der jeweiligen Topologien an den speziellen Rechnerknoten. Hierzu zählt die Möglichkeit, Durchlaß- und Sperrfilter zu definieren, mehrere Akzeptanz-Filter einem Empfangspuffer zuzuordnen und die Akzeptanz-Filter hierarchisch anzuordnen. Durch die jeweilige Ausgestaltung entsprechend den Anforderungen eines Rechnerknotens und eine wahlfreie Zuordnung der Akzeptanz-Filter zu den Empfangspuffern kann eine für den jeweiligen Rechnerknoten entsprechend seinen Anforderungen optimale Konfiguration zur Objektverwaltung verwirklicht werden, so daß die nachgeschaltete Zentraleinheit trotz dynamischer Objektverwaltung niedrig belastet und damit für andere Aufgabe frei bleibt.

Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Fig. 3 und 4 der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen bekannten Rechnerknoten mit Voll-CAN-Implementierung,

Fig. 2 einen bekannten Rechnerknoten mit Basis-CAN-Implementierung,

Fig. 3 einen Rechnerknoten mit erfindungsgemäßer Implementierung der Steuereinrichtung und

Fig. 4 ein Beispiel für die Zuordnung mehrerer Akzeptanzfilter zu einem Eingangspuffer.

Gemäß Fig. 3 weist der Rechnerknoten N eine Steuereinrichtung CC und eine elektronische Steuereinheit ECU mit einer nicht dargestellten Zentraleinheit und einem Speicher M auf. Die Steuereinrichtung CC enthält m Akzeptanz-Filter und n Empfangspuffer. Jedes Akzeptanz-Filter AF1, AF2 bis AFm enthält zwei Register mit 16-Bit Breite, die den 11-Bit Breitenkopfteil (Identifizier) eines Objekts bzw. einer 11-Bit Breite Maske sowie jeweils zusätzliche Steuer-Bits beinhalten. Mit Hilfe eines Teils der Steuer-Bits läßt sich jedes Filter als Durchlaß- oder als Sperrfilter definieren. Weitere Steuer-Bits sind für einen Empfangspufferzeiger vorgesehen, dessen Bit-Breite durch den dualen Logarithmus der n Empfangspuffer gegeben ist. Der Empfangspufferzeiger ordnet das jeweilige Filter einem der n Empfangspuffer zu. Diese Zuordnung kann wahlfrei erfolgen. Einem Empfangspuffer RB1 bis RBn können mehrere Akzeptanzfilter AF1 bis AFm zugeordnet sein.

Eine hierarchische Anordnung der Akzeptanz-Filter in Verbindung mit einer Mehrfachzuordnung mehrerer Akzeptanz-Filter zu einem Empfangspuffer ermögli-

chen es, einen Durchlaßbereich für das in den Speicher M einzuspeichernde Objekt zu definieren, der sich aus der Überlagerung von mehreren Durchlaß- und Sperrfenstern einzelner Akzeptanz-Filter zusammensetzt. Ein derartiges Beispiel ist in Fig. 4 gezeigt. Aus den Charakteristiken der Filter AF1, AF2 und AF3 ergibt sich eine Gesamtcharakteristik, wie sie für ein Filter AFG gilt. Dabei ist berücksichtigt, daß die Filter AF1 und AF3 Fenster mit einem Durchlaßbereich definieren, während das Filter AF2 ein Fenster als Sperrbereich definiert.

Da jedes Akzeptanz-Filter über die volle Bit-Breite eines Kopfteils eines verfügt, beträgt die minimale Fensterbreite eines derartigen Akzeptanz-Filters 1, d. h. einzelne Mitteilungen sind spezifizierbar. Es versteht sich von selbst, daß je nach Wahl der 11 Masken-Bits andere Fensterbreiten definiert werden können. Auf diese Weise ergibt sich eine sehr flexible Topologie des Akzeptanz-Fensters im Akzeptanz-Filter.

Wie anhand von Fig. 3 deutlich wird, läßt sich der Gesamtstrom an Empfangsobjekten mit Hilfe der Akzeptanz-Filter auf mehrere Empfangspuffer verteilen. Durch die Wahl der Anordnung der Akzeptanzfilter besteht bei einer hierarchischen Filterstruktur die Möglichkeit, in Verbindung mit der Definition von Akzeptanz-Filtern als Durchlaß- oder Sperrfilter und einer Mehrfachzuordnung mehrerer Akzeptanz-Filter zu einem Empfangspuffer, sehr flexibel erwünschte Objekte von unerwünschten Objekten zu trennen. Nicht erwünschte Objekte brauchen im Rechnerknoten nicht verwaltet werden und können deshalb nicht zu einer Belastung der Zentraleinheit führen.

Für häufige Empfangsobjekte, die bei einer Struktur gemäß Fig. 3 mit dynamischer Objektverwaltung einen hohen Verwaltungsaufwand erfordern, lassen sich exklusive Eingangspuffer spezifizieren, die statischen Empfangsobjekten gleichgestellt sind. Die nachgeschaltete Zentraleinheit braucht diese Objekte nur bei Bedarf zu lesen, aber nicht bei jedem Empfang zu verwalten. Diese Objekte können nicht durch andere Empfangsmittelungen überschrieben werden.

Durch die wahlfreie Zuordnung der Akzeptanz-Filter zu den Empfangspuffern kann eine für den jeweiligen Netzwerkknoten optimale Konfiguration zur Verwaltung der Empfangsobjekte realisiert werden. Daraus ergibt sich, daß die Zentraleinheit in der elektronischen Steuereinheit ECU bei der dynamischen Objektverwaltung erheblich entlastet werden kann. Nach Nachselektion im Sinne einer Nachfilterung von nicht erwünschten Empfangsmittelungen kann weitgehend vermieden werden.

Mit Hilfe einzelner, exklusiv spezifizierter Empfangspuffer, die statischen Empfangsobjekten zugeordnet sind, läßt sich die Leistungsfähigkeit einer Implementierung gemäß einem Voll-CAN-Rechnerknoten erreichen, wobei jedoch keine Beschränkung hinsichtlich einer Begrenzung der Gesamtzahl verwaltbarer Objekte besteht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung in einer Datenverarbeitungsanlage mit verteilten, untereinander über einen seriellen Daten-BUS kommunizierenden Rechnerknoten, zwischen denen Objekte ausgetauscht werden, bei dem an einem Rechnerknoten empfangene Objekte mit Hilfe einer Steuereinrichtung auf ihre Akzeptanz geprüft sowie zwischengespeichert und danach in einem einer Zentraleinheit zugeordneten Speicher abgespeichert werden, gekennzeichnet durch folgende Schritte: ein Objekt wird von mehreren Akzeptanz-Filtern (AF1, AF2, AFm) geprüft, ein akzeptiertes Objekt wird in einem von mehreren Empfangspuffern (RB1, RBn-1, RBn) zwischengespeichert, der zumindest einem Akzeptanz-Filter (AF1, AF2, AFm) zugeordnet ist, und das von dem Empfangspuffer zwischengespeicherte Objekt wird im Speicher (m) abgespeichert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Objekt nacheinander von mehreren Akzeptanz-Filtern (AF1, AF2, AFm) geprüft wird, die hierarchisch angeordnet sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfung in den Akzeptanz-Filtern die volle Bit-Breite eines in jedem Objekt vorhandenen Kopfteils (Identifizier) umfaßt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenspeicherung in Empfangspuffern (RB1, RBn-1, RBn) erfolgt, die wahlfrei den Akzeptanz-Filtern zugeordnet sind.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuordnung eines Empfangspuffers zu einem Akzeptanz-Filter mit Hilfe eines Empfangspufferzeigers des Akzeptanz-filters erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zu jedem Akzeptanz-Filter ein Durchlaßbereich oder ein Sperrbereich definierbar ist.

7. Datenverarbeitungsanlage mit verteilten, untereinander über einen seriellen Daten-BUS kommunizierenden Rechnerknoten, zwischen denen Objekte ausgetauscht werden, die eine Steuereinrichtung zur Akzeptanzprüfung und Zwischenspeicherung auf dem BUS übertragene Objekte und eine Zentraleinheit mit einem Speicher zur Abspeicherung akzeptierter Botschaften enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (CC) eine Mehrzahl Akzeptanz-Filter (AF1, AF2, AFm) und eine Mehrzahl, den Akzeptanz-Filtern zugeordnete Empfangspuffer (RB1, RBn-1, RBn) enthält.

8. Datenverarbeitungsanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Akzeptanz-Filter hierarchisch angeordnet sind.

9. Datenverarbeitungsanlage nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Akzeptanz-Filter zwei Register für einen Kopfteil (Identifizier) eines Objekts bzw. eine Maske mit der Bit-Breite des Kopfteils sowie für zusätzliche Steuer-Bits enthält.

10. Datenverarbeitungsanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Akzeptanz-Filter mit Hilfe eines Teils der Steuer-Bits als Durchlaß- oder Sperrfilter definierbar ist.

11. Datenverarbeitungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangspuffer die Bit-Breite des Kopfteils der Objekte aufweisen.

12. Datenverarbeitungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß den Empfangspuffern die Akzeptanz-Filter wahlfrei zugeordnet sind.

13. Datenverarbeitungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangspuffer die Bit-Breite des Kopfteils der Objekte aufweisen.

14. Datenverarbeitungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß den Empfangspuffern die Akzeptanz-Filter wahlfrei zugeordnet sind.

15. Datenverarbeitungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangspuffer die Bit-Breite des Kopfteils der Objekte aufweisen.

16. Datenverarbeitungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß den Empfangspuffern die Akzeptanz-Filter wahlfrei zugeordnet sind.

17. Datenverarbeitungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangspuffer die Bit-Breite des Kopfteils der Objekte aufweisen.

sprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Akzeptanz-Filter einen Empfangspufferzeiger enthält, mit dem die Zuordnung des Akzeptanz-Filters zu einem Empfangspuffer erfolgt.

14. Datenverarbeitungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrfachzuordnung mehrerer Akzeptanz-Filter zu einem Empfangspuffer vorgesehen ist.

15. Datenverarbeitungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Akzeptanz-Filter nacheinander zur Prüfung eines Objekts dienen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

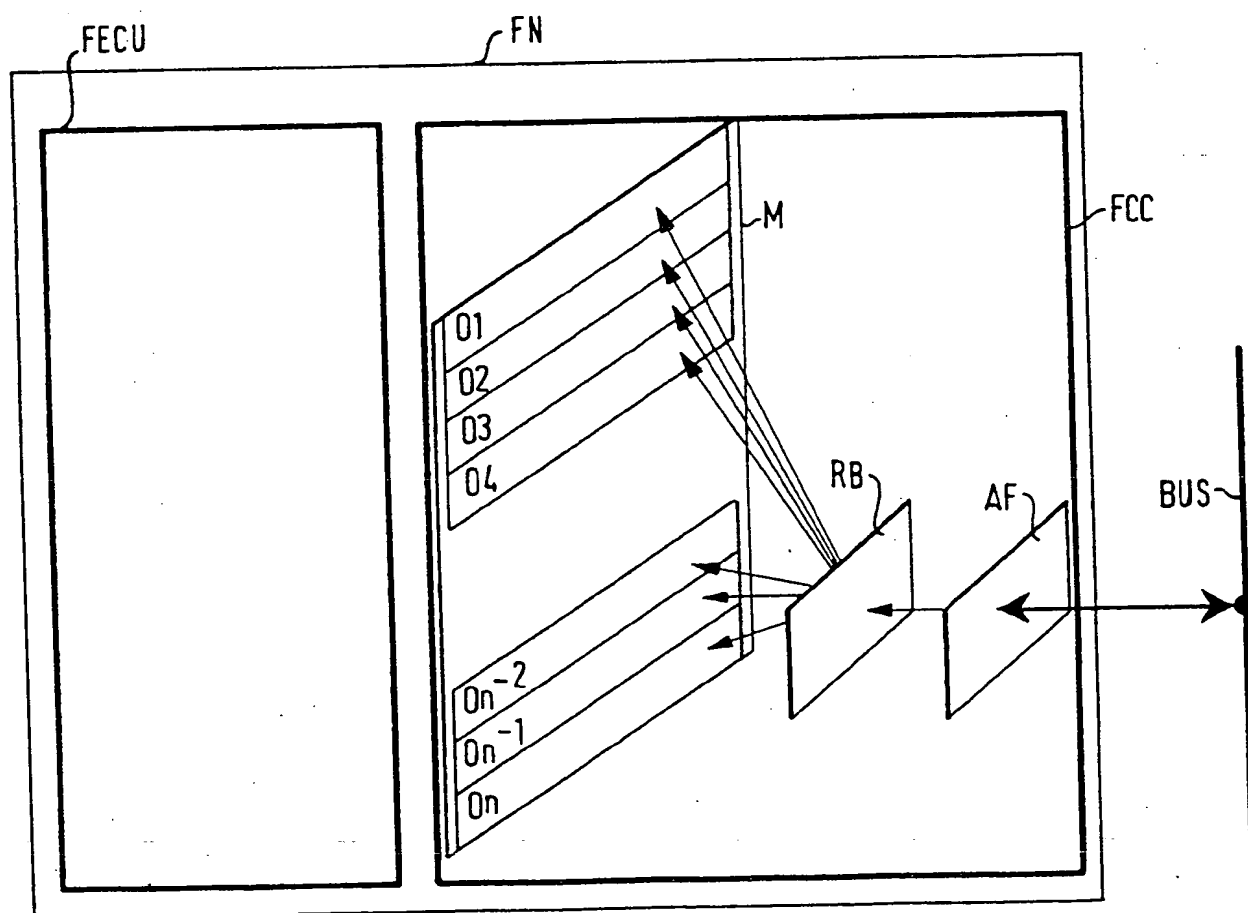


FIG. 2

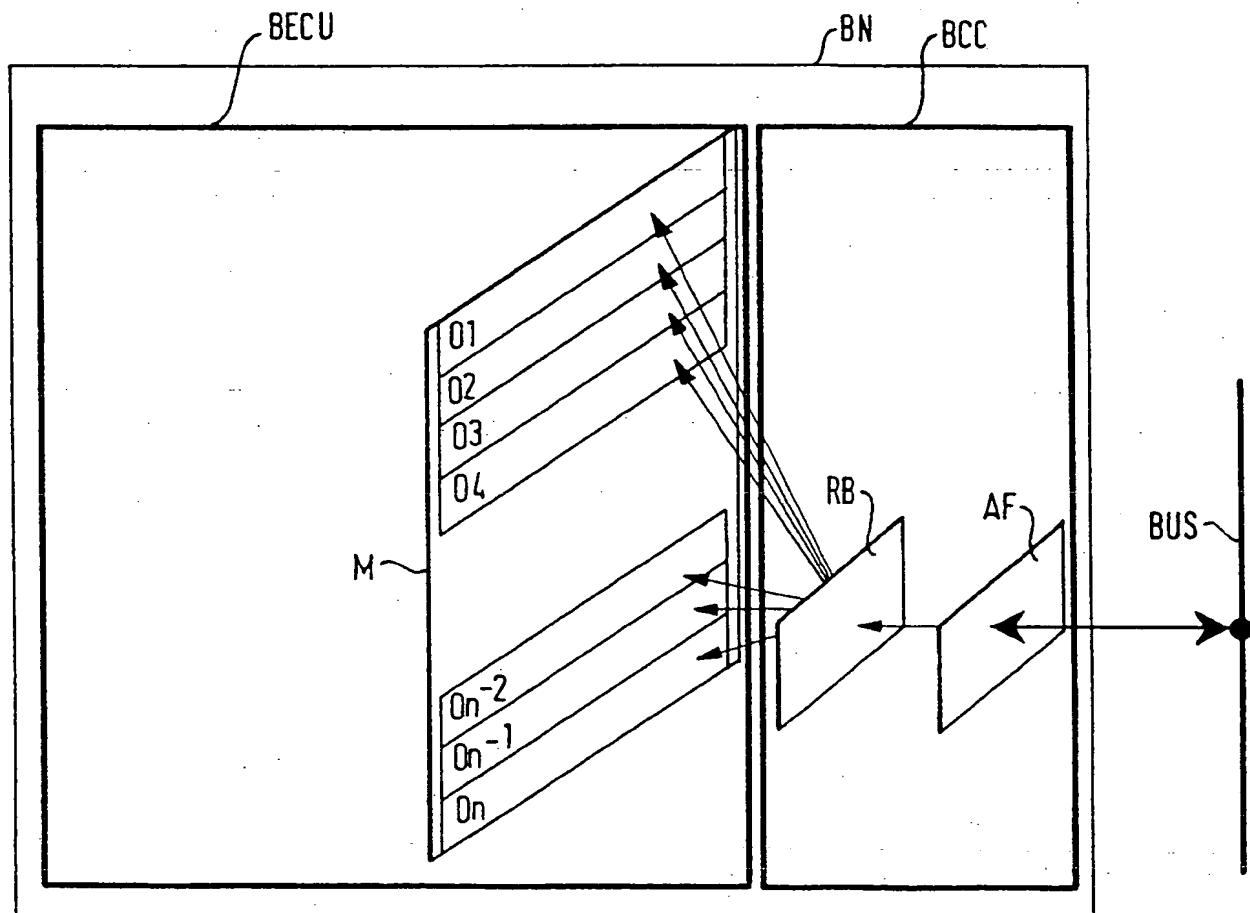


FIG. 3

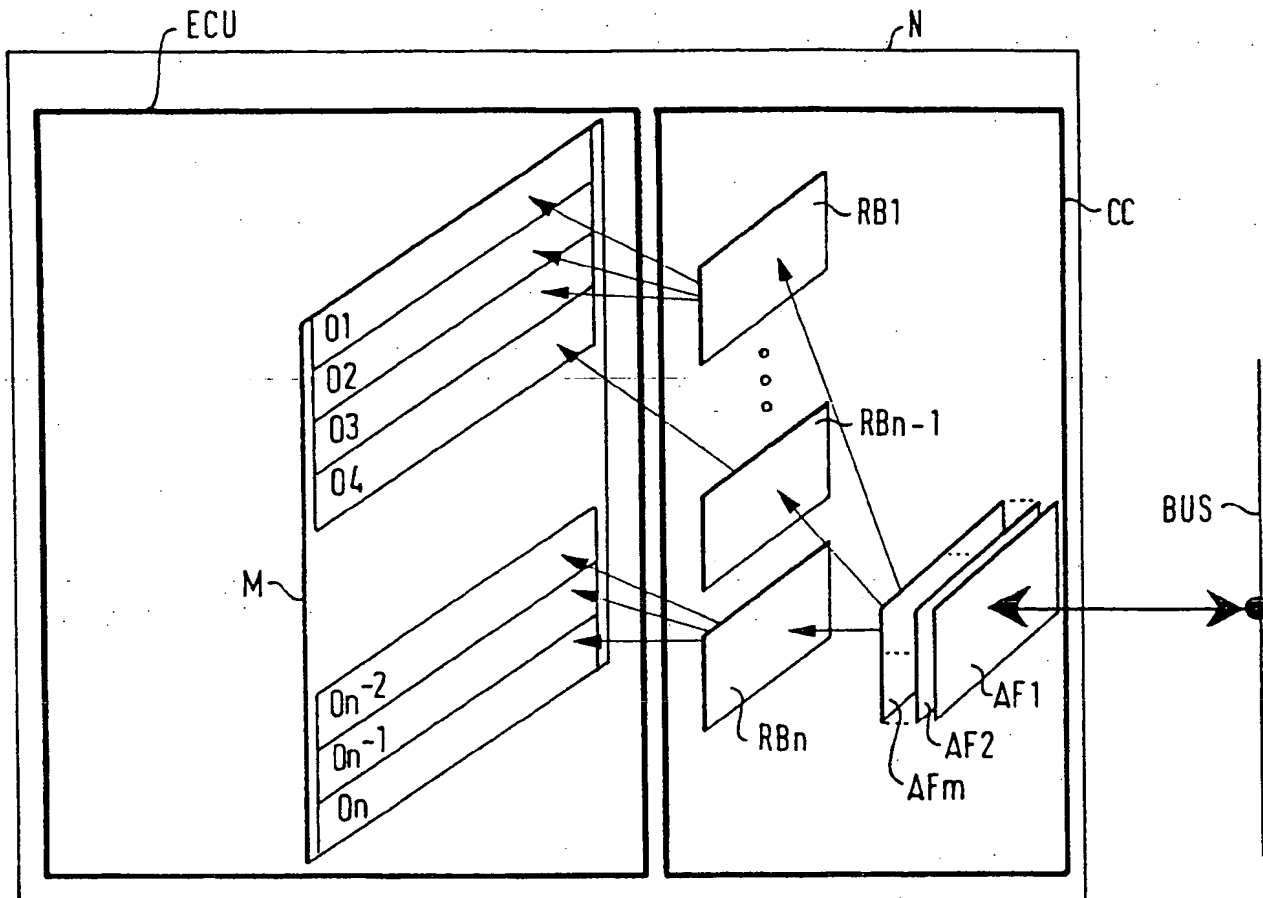


FIG. 4

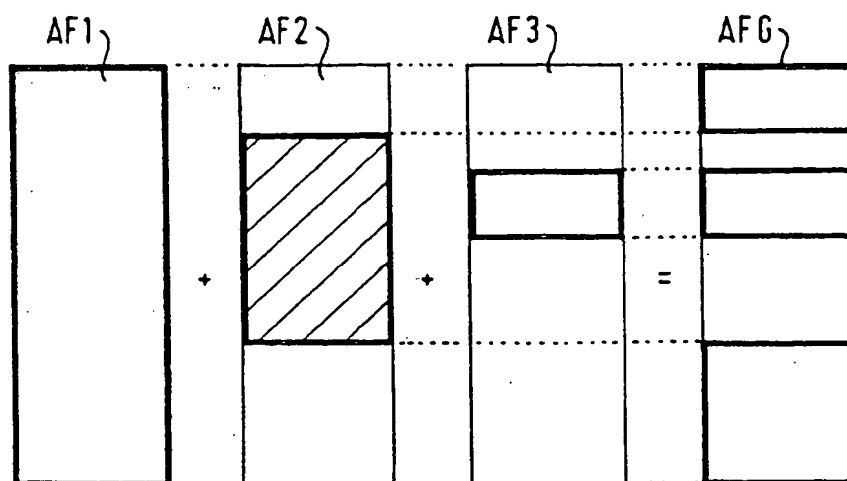


FIG. 1

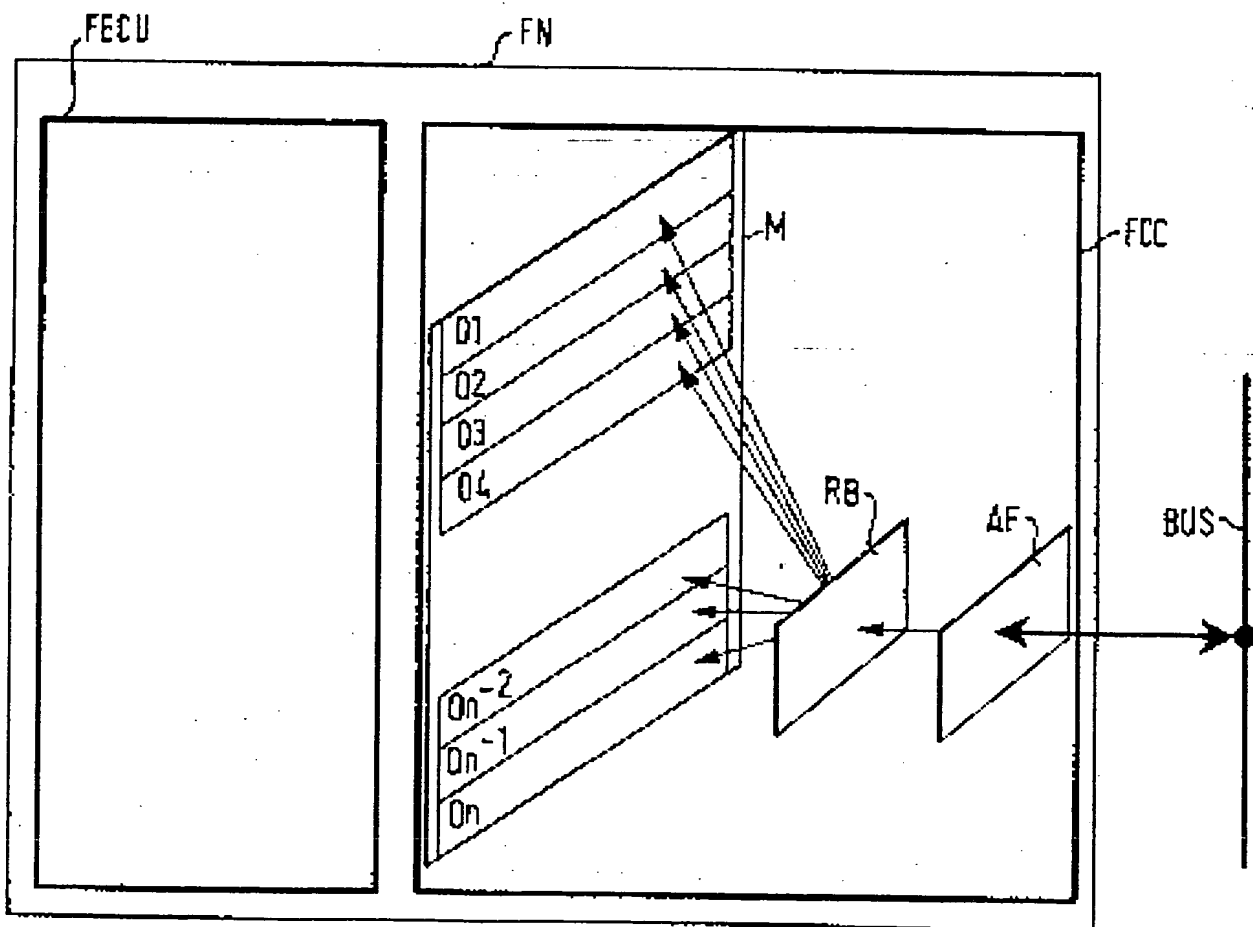


FIG. 2

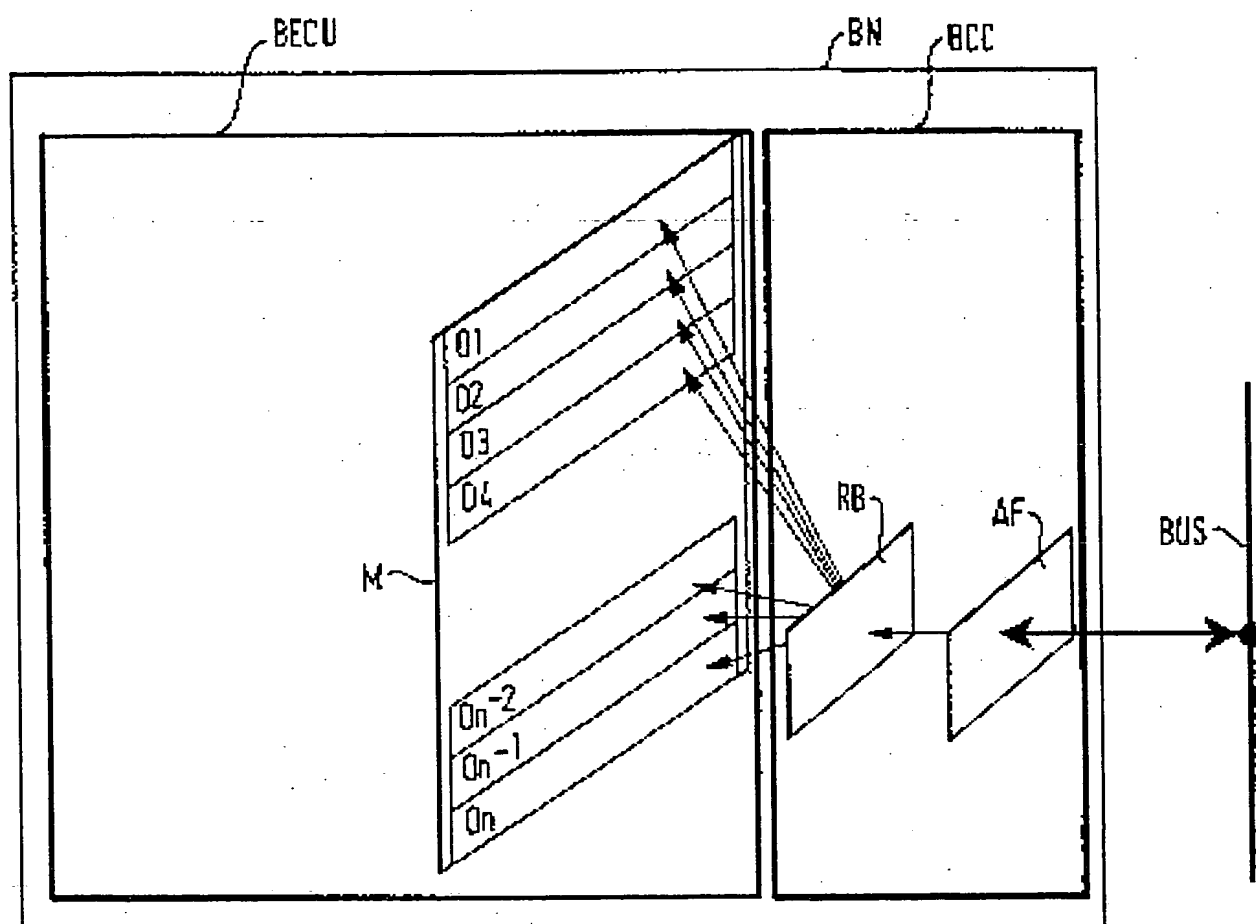


FIG. 3

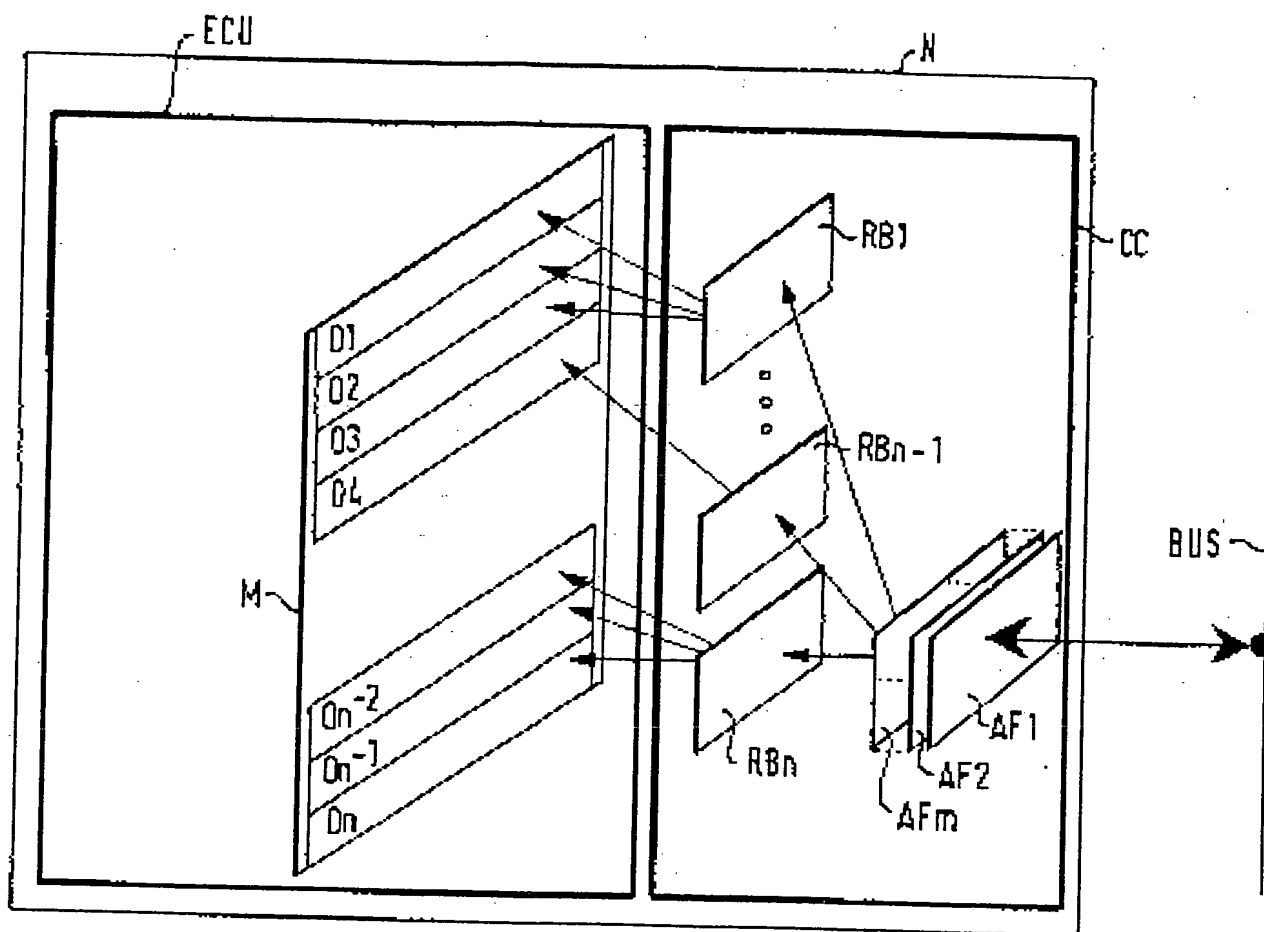


FIG. 4

